



(19)

(11) Publication number: 2003038401 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(51) Intl. Cl.: A47L 9/28 A47L 9/00

(21) Application number: 2001233605

(22) Application date: 01.08.01

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 12.02.03

(84) Designated contracting
states:

(71) Applicant: TOSHIBA TEC CORP

(72) Inventor: HIRAHARA YOSHIYUKI

(74) Representative:

(54) CLEANER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric vacuum cleaner capable of smoothly self-running.

SOLUTION: A motor-driven blower 13 and a control circuit 15 are operated by power supplied by a battery pack 16. A motor is driven by the control circuit 15 to force a cleaner body 1 to self-run. Dust is sucked from a suction port 4 by the drive of the motor-driven blower 13.

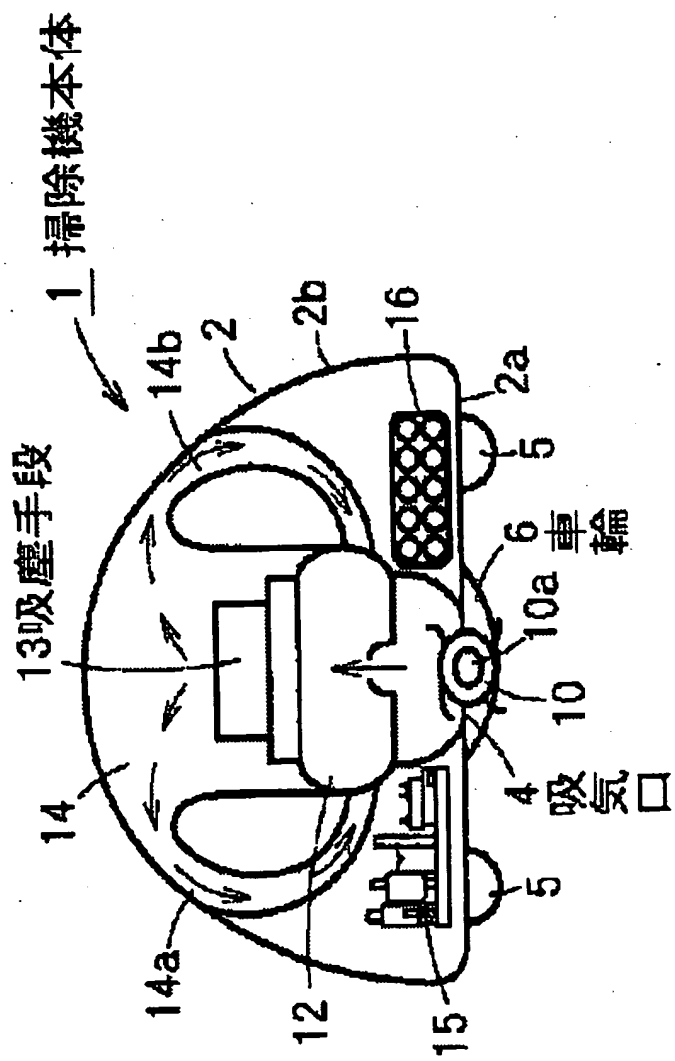
1/7/2004

<https://www.delphion.com/cgi-bin/viewpat.cmd/JP23038401A2>

B 44

The sucked dust is carried to a dust collecting case 12, and collected by a dust collecting filter mounted between the dust collecting case 12 and the motor-driven blower 13. The sucked air from which dust is removed is passed through the motor-driven blower 13 and passed through an air duct 14 accommodating the motor-driven blower 13 to flow in an air release pipe. The air release pipe releases the sucked air toward a surface to be cleaned from a connected discharge hole near the surface to be cleaned. The force in the opposite direction vertical to the surface to be cleaned is applied to the cleaner body 1 by the released air. In releasing the air, the force for sucking the surface to be cleaned by the cleaner body 1 can be decreased so that the cleaner body 1 smoothly self-runs.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



1-11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-38401

(P2003-38401A)

(43) 公開日 平成15年2月12日 (2003.2.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
A 4 7 L 9/28		A 4 7 L 9/28	E 3 B 0 0 6
9/00		9/00	B 3 B 0 5 7
	1 0 2		1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-233605 (P2001-233605)

(22) 出願日 平成13年8月1日 (2001.8.1)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 平原 嘉幸

神奈川県秦野市堀山下43番地 東芝テック

株式会社秦野工場内

(74) 代理人 100062764

弁理士 樺澤 襄 (外1名)

Fターム (参考) 3B006 BA06 KA06

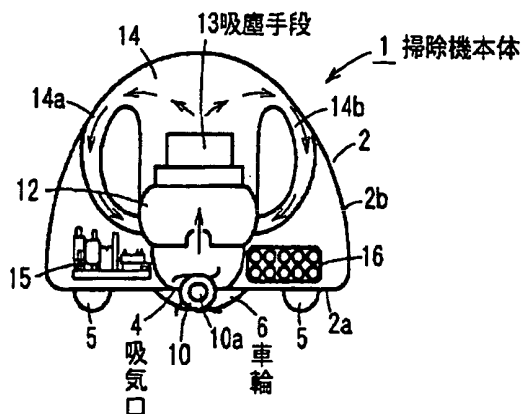
3B057 DA00

(54) 【発明の名称】 掃除装置

(57) 【要約】

【課題】 円滑に自走する電気掃除機を提供する。

【解決手段】 電動送風機13および制御回路15が、電池パック16が供給した電力にて作動する。制御回路15にてモータを駆動して掃除機本体1が自走する。電動送風機13の駆動にて吸気口4から塵埃を吸気する。吸気した塵埃を集塵ケース12へと運び、集塵ケース12と電動送風機13との間に取り付けた集塵フィルタにて集塵する。塵埃を除去した吸気は電動送風機13を通過し、電動送風機13を収容した風路14を通過して排気管へと流入する。排気管は連通している被清掃面付近の排気口から吸気を被清掃面に向けて排気する。排気により掃除機本体1に被清掃面に対して垂直な反対方向の力を与える。吸気の際に掃除機本体1が被清掃面を吸引する力を弱めることができるので、掃除機本体1が円滑に自走する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 掃除機本体と、

この掃除機本体に被清掃面に向けて開口された吸気口と、

前記吸気口から塵埃を吸気する吸塵手段と、

前記掃除機本体に回転自在に取り付けられ、前記吸塵手段からの排気を被清掃面へ向けて排気させる排気口を備えた車輪と、

この車輪を駆動して前記掃除機本体を自走させる駆動手段とを具備したことを特徴とした掃除装置。

【請求項2】 排気口は、この排気口を開閉させる開閉手段を有し、

この開閉手段は、被清掃面に接した場合にのみ前記排気口を開口させることを特徴とした請求項1記載の掃除装置。

【請求項3】 排気口からの排気が掃除機本体側に排気されるとともに、この排気の少なくとも一部を吸気口が吸引することを特徴とした請求項1または2記載の掃除装置。

【請求項4】 排気口からの排気を、吸気口と反対側に排気することを特徴とした請求項1または2記載の掃除装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車輪を駆動して自走する掃除装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の掃除装置として、たとえば特開平3-284227号公報に記載の構成が知られている。

【0003】この特開平3-284227号公報に記載の掃除装置は、略円柱状の中空部を備えた掃除機本体を具備しており、この掃除機本体の底面の周縁部付近には一対の車輪が設けられている。また、この底面の略中心域には、掃除機本体の中空部に連通する吸気口が開口されており、この吸気口内には、吸込ノズルが下向きに設けられている。さらに、この吸気口の周縁部には、被清掃面に密着するように側壁が設けられている。一方、吸込ノズルの上方には集塵フィルタが取り付けられ、この集塵フィルタの上方には、吸塵手段が取り付けられて、吸込ノズルおよび集塵フィルタと掃除機本体の中空部とに挟まれた空間は、吸気を循環させて排気する排気還流路になっている。

【0004】そして、この掃除装置は、車輪を駆動する駆動手段としての走行装置を遠隔制御などすることで自走する。さらに、モータを駆動させて吸気ファンを回転させ、吸込ノズルから塵埃を吸気して掃除する。その後、この吸込ノズルから吸引された塵埃を含んだ吸気は、集塵フィルタによって集塵され、塵埃を除去された吸気は排気還流路を通して、吸気口の周縁部の側壁にて

囲まれた吸込ノズルの周囲の被清掃面に向けて排気される。この排気により被清掃面の塵埃を舞い上げて掃除しやすくするとともに、吸気ファンによる吸込負圧を、排気の圧力と吸気ファンの吸込圧力との差にして、吸気ファンの吸引力を向上させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の特開平3-284227号公報に記載の掃除装置では、吸気口の周縁部に設けられた側壁にて被清掃面の一部を密閉し、この密閉された領域において塵埃を吸込ノズルから吸引していることにより、吸塵手段にて被清掃面を吸引する力により掃除機本体が被清掃面に吸い付けられるため、この掃除機本体が円滑に自走できないという問題を有している。

【0006】本発明はこのような点に鑑みなされたもので、円滑に自走する掃除装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の掃除装置は、掃除機本体と、この掃除機本体に被清掃面に向けて開口された吸気口と、前記吸気口から塵埃を吸気する吸塵手段と、前記掃除機本体に回転自在に取り付けられ、前記吸塵手段からの排気を被清掃面へ向けて排気させる排気口を備えた車輪と、この車輪を駆動して前記掃除機本体を自走させる駆動手段とを具備したものである。

【0008】そして、掃除機本体に被清掃面に向けて開口された吸気口から吸塵手段にて塵埃とともに吸引した吸気を、車輪の排気口から被清掃面へ向けて排気させることにより、吸塵手段の吸引によって掃除機本体が被清掃面に吸い付けられる力が弱められるため、この掃除機本体が被清掃面に吸い付けられることが防止される。この結果、掃除機本体が円滑に自走できる。

【0009】請求項2記載の掃除装置は、請求項1記載の掃除装置において、排気口は、この排気口を開閉させる開閉手段を有し、この開閉手段は、被清掃面に接した場合にのみ前記排気口を開口させるものである。

【0010】そして、開閉手段は被清掃面に接した場合にのみ排気口を開口させてこの開口した排気口から吸塵手段にて吸引した吸気を排気させることにより、この排気を被清掃面に集中させて吹き付けることができる。この結果、掃除機本体が被清掃面を吸引する力がより弱くなるため、この掃除機本体がより円滑に自走できる。

【0011】請求項3記載の掃除装置は、請求項1または2記載の掃除装置において、排気口からの排気が掃除機本体側に排気されるとともに、この排気の少なくとも一部を吸気口が吸引するものである。

【0012】そして、吸気口は排気口から掃除機本体側に排気された排気の少なくとも一部を吸引することにより、この排気によって吸気口近傍の被清掃面の塵埃を浮き上げて吸気口から吸引させるため、この排気にて掃除

の補助ができ、掃除の効率が向上する。

【0013】請求項4記載の掃除装置は、請求項1または2記載の掃除装置において、排気口からの排気を、吸気口と反対側に排気するものである。

【0014】そして、排気口からの排気は、吸気口と反対側に排気されることにより、この排気口からの排気は吸気口に吸引されにくい。このため、この排気口からの排気により、吸塵手段に排気ばかりが吸引されたり塵埃が舞い上がったりなどしないので、塵埃が吸引されにくくならず吸塵手段の吸引力が低下しない。この結果、掃除の効率が維持される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の掃除装置の第1の実施の形態の構成を図1ないし図6を参照して説明する。

【0016】図1において、1は掃除装置としての電気掃除機の自走可能な掃除機本体である。この掃除機本体1は略半球状の中空な本体ケース2を備えており、この本体ケース2は底板2aと、この底板2aが下部の開口を開塞した中空な半球状のカバー2bとで構成されている。これら底板2aおよびカバー2bは、図示しないねじなどにて互いに組み付けられている。また、図3に示すように、この本体ケース2は、外周面に掃除機本体1と障害物との距離を検知する距離検知手段としての赤外線センサなどの複数のセンサ3が、底板2aの径方向に向けて外周に沿って取り付けられている。

【0017】さらに、図4に示すように、底板2aの略中心域には、掃除機本体1の進行方向に対して交差する方向、たとえば直交方向に沿って長手方向を有した吸気口4が開口されている。また、底板2aにおける掃除機本体1の進行前後方向の端部には、それぞれ旋回輪5が回転自在に取り付けられ、進行方向に対して交差する方向、たとえば直交方向に対向するように一対の車輪6が同軸上に回転自在に取り付けられている。これら車輪6にてこの掃除機本体1は走行可能で、旋回輪5によって移動方向が設定される。

【0018】そして、これらの車輪6には、外周面に沿ってこれらの車輪6の厚さ方向に長軸方向を有した略楕円状の排気口7が複数開口されている。さらに、図2に示すように、これらの車輪6の回転軸6aには、これら一対の車輪6を回転して駆動させる駆動手段としてのモータ8が接続されている。そして、これら回転軸6aには、図5および図6に示すように可撓性を有する略S字円筒状の排気管9が回転自在に取り付けられており、この排気管9は、一方の端を下方へ向けて車輪6に接続され、排気口7と被滑掃面付近で連通されている。

【0019】また、図2に示すように、吸気口4には、長手方向に沿って回転軸10aを有した回転体としての回転ブラシ10が取り付けられており、この回転軸10aには、電力により駆動する回転体駆動手段としてのモータ

11が接続されている。このモータ11は、回転軸10aを介して回転ブラシ10を回転して駆動させる。

【0020】さらに、本体ケース2の内部における吸気口4の上方には、この吸気口4と連通する略矩形の集塵ケース12が取り付けられており、この集塵ケース12の上方には、図示しない集塵フィルタを介して、電力により駆動する吸塵手段としての電動送風機13がこの集塵ケース12に対して気密に取り付けられている。そして、この電動送風機13の排気側と連通する風路14が、集塵ケース12および電動送風機13を収容し本体ケース2の内壁に沿って設けられている。この風路14は、本体ケース2内の略円弧状の上側面に沿って設けられ、この本体ケース2内の前側と後側とにそれぞれ分岐風路14aと分岐風路14bとを形成している。さらに、これら分岐風路14aおよび分岐風路14bは、本体ケース2内の側面に下方へ沿って設けられている。また、これら分岐風路14aおよび分岐風路14bは、先端へ向けて細く形成されており、車輪6の外側付近で再び広くなってそれぞれ排気管9と連通している。

【0021】そして、掃除機本体1の内部における前側にはモータ8および電動送風機13などの駆動を制御する制御手段としての制御回路15が取り付けられている。また、掃除機本体1の内部における後側には、たとえば10本の電池を略矩形に並設した電池パック16がそれぞれ配設されている。この電池パック16は、モータ8および電動送風機13などを駆動させるための電力を供給している。

【0022】次に、上記第1の実施の形態の動作を説明する。

【0023】まず、電池パック16にて電力を供給し、モータ8、電動送風機13および制御回路15などを作動させる。

【0024】その後、掃除機本体1は、センサ3にて障害物との距離を検知しつつ制御回路15にてモータ8を駆動させて、障害物を避けながら自走する。

【0025】さらに、電動送風機13の駆動により、吸気口4から塵埃を上方へ吸気する。

【0026】この吸気された塵埃は、集塵ケース12に達し、この集塵ケース12と電動送風機13との間に取り付けられた図示しない集塵フィルタにて集塵される。

【0027】また、塵埃を除去された吸気は電動送風機13を通過してこの電動送風機13の上側の風路14に流入した後、略円弧状の上側面に沿って分岐風路14aおよび分岐風路14bへと流入する。

【0028】これら分岐風路14aおよび分岐風路14bでは、吸気は下方へ向けて流量を絞られて流速が増した後、車輪6の外側から排気管9へと達する。

【0029】そして、吸気は排気管9内をこの排気管9に沿って略S字状に移動して整流され、この排気管9に連通している被滑掃面付近の排気口7から被滑掃面に向

けて排気される。

【0030】上述したように、上記第1の実施の形態によれば、排気を車輪6に設けた排気口7から被清掃面に向けて排気させていることにより、この排気により掃除機本体1に被清掃面に垂直な反対方向の力を与える。この結果、通常被清掃面に向けて開口した吸気口4から吸気する際に掃除機本体1にかかる、被清掃面を吸引する力が弱められるため、掃除機本体1が被清掃面に吸い付きにくくなるので、この掃除機本体1が円滑に自走できる。

【0031】また、排気によって掃除機本体1の被清掃面への吸い付きを防止できることにより、吸い付き防止のために電動送風機13の出力を弱くするなどの必要がないため、掃除機本体1の吸引力を維持できて掃除効率を向上できるとともに、掃除機本体1が円滑に移動できるため、この掃除機本体1の移動に使われる電力が小さくて済むので、電池の消耗を抑えることができる。

【0032】さらに、電動送風機13は吸気口4の上方に設けられ吸気をまっすぐ上方へ吸引することにより、吸気口4と電動送風機13との距離が短くなるため、電動送風機13による吸引力の損失が少なくなるので吸気の効率をより向上できる。

【0033】加えて、風路14は、上側面が略円弧状であることにより、吸気を分岐風路14aおよび分岐風路14bに、より分岐しやすくなる。

【0034】そして、吸気は分岐風路14aおよび分岐風路14bにて流量を絞られて流速が増すことにより、排気口7から被清掃面に向けてより強く排気されるため、この排気により掃除機本体1に被清掃面に垂直な反対方向の力をより大きく与えることができる。この結果、被清掃面を吸引する力がより弱められ、掃除機本体1がより被清掃面に吸い付きにくくなるため、この掃除機本体1がより円滑に自走できる。

【0035】なお、上記第1の実施の形態において、排気管9は略S字形状にしたが、図7および図8に示すように略L字状の排気管17に、被清掃面付近に略矩形形状の開口18aを有した円筒状の接続部18を接続してもよい。

【0036】また、排気口7の形状は略楕円状にしたが、被清掃面に向けて排気できれば、図9(a)に示すような形状だけでなく、図9(b)に示すような円形状のものや、図9(c)に示すような円形状を車輪6の厚さ方向に2列に並べたもの、図9(d)に示すような円形状の中心位置を車輪6の周方向にずらして車輪6の厚さ方向に2列に並べたもの、図9(e)に示すような車輪6の厚さ方向に対向する面付近の外周面を周方向に沿って切り欠いた形状のもの、図9(f)に示すような車輪6の外周面の厚さ方向における中心域を周方向に切り欠いた形状のもの、あるいは図9(g)に示すような矩形形状のものなどでもよい。

【0037】次に、本発明の第2の実施の形態の構成を

図10ないし図12を参照して説明する。

【0038】この図10ないし図12に示す掃除装置は、基本的には図1ないし図6に示す掃除装置と同様の構成を有しているが、車輪20の外周面および側面的一方には、略矩形形状に切り欠かれた切り欠き部21が設けられている。これら切り欠き部21には、略円形状の排気口22が車輪20の径方向に沿った方向に排気管9の一端と連通するように開口されている。これら排気口22の車輪20の中心軸側には、これら排気口22を開閉する開閉手段としての開閉弁23が取り付けられており、この開閉弁23は、排気口22を閉塞する略円柱状の基部23bおよびこの基部23bの厚さ方向に貫設された突起23aから構成されている。また、この突起23aは、車輪20の仮想的な外周面からわずかに突出している。

【0039】一方、この突起23aの車輪20の中心軸方向側には、図12に示すように付勢手段としてのばね24が取り付けられ、開閉弁23は、このばね24により排気口22の開口方向に付勢されている。そして、車輪20は、切り欠き部21の側壁21aを掃除機本体1の内側方向に向けて取り付けられている。このため、開閉弁23は、突起23aが被清掃面に接触した場合にのみ、掃除機本体1の自重により基部23bが車輪20の中心軸方向に移動して排気口22を開口させ、突起23aが被清掃面に接触しなくなるとばね24にて基部23bを元の位置に戻して排気口22を閉塞している。

【0040】次に、上記第2の実施の形態の動作を説明する。

【0041】まず、吸気口4から塵埃とともに吸引された吸気は、図示しない集塵フィルタにて塵埃を除去された後、風路14を経由して排気管9を通過し車輪20の中へ流入する。

【0042】ここで、掃除機本体1の自重により、被清掃面と接触している開閉弁23の突起23aが排気口22の開口方向と反対方向に押されて排気口22が開く。

【0043】そして、車輪20に流入した吸気は、この開口した排気口22から被清掃面に向けて排気される。

【0044】次いで、この排気は、車輪20の側壁21aに衝突し、この側壁21aの面に垂直な方向に向かって流れる。

【0045】このとき、この排気は吸気口4の周辺の塵埃をこの吸気口4の方向へと運び、この吸気口4から吸気させる。

【0046】さらに、掃除機本体1を移動させるために車輪20を回転させると、被清掃面に接触していた突起23aは被清掃面に接触しなくなり、ばね24の付勢力により基部23bが元の位置に戻り再び排気口22を閉塞する。

【0047】そして、他の開閉弁23の突起23aが被清掃面と接触してこの開閉弁23にて閉塞されていた排気口22が開口し、吸気を排気口22から排気させる。

【0048】上述したように、上記第2の実施の形態に

よれば、排気を被清掃面に対向する排気口22から流出させていることにより、上記第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0049】さらに、被清掃面に接触した開閉弁23が設けられた排気口22のみが開口して被清掃面へ向けて排気させたことにより、この排気にて、被清掃面に垂直な反対方向の力をより大きく掃除機本体1に与えることができる。この結果、吸気の際に掃除機本体1が被清掃面を吸引する力をより抑えられるため、より円滑に掃除機本体1を自走させることができる。

【0050】また、吸気を被清掃面に向けて排気した後、掃除機本体1側に流出させたことにより、この排気にて吸気口4周辺の塵埃をこの吸気口4に移動させて吸気させられるため、掃除の効率を向上できる。

【0051】なお、上記第2の実施の形態において、排気は、掃除機本体1の内側後方などの塵埃の吸引の妨げにならない方向に排気させてもよい。

【0052】また、切り欠き部21は略矩形形状としたが、排気口22からの排気を適切に吸気口4の方向に流れるようにできればよい。そこで、図13に示すような形状だけでなく、図14に示すように切り欠き部21にもう1つの側壁25を設けたり、図15に示すように切り欠き部21を車輪20の外周面にのみ形成して車輪20の側壁26の一方に開口27を設けたり、あるいは図16に示すように車輪20の外周面にのみ形成された切り欠き部21の側壁28の一方に筒状の突起29を設けたりして排気させてもよい。

【0053】さらに、車輪20は側壁21aを掃除機本体1側に向けて取り付けしたが、この側壁21aを外側方向に向けて取り付け、排気により塵埃を舞い上げたり塵埃の吸引を妨げたりしないようにしてもよい。

【0054】そして、電動送風機13の吸引力を強弱させるのに対応させて排気口22の開く数を増減させてもよい。

【0055】また、排気口22を、床面に接する部分ではなく上方に設け、排気を上方に出して掃除の妨げにならないようにしてもよい。

【0056】

【発明の効果】請求項1記載の掃除装置によれば、掃除機本体に被清掃面に向けて開口された吸気口から吸塵手段にて塵埃とともに吸引した吸気を、車輪の排気口から被清掃面へ向けて排気させることにより、吸塵手段の吸引による掃除機本体が被清掃面を吸引する力を弱められるため、この掃除機本体が被清掃面に吸い付きにくくなり、この掃除機本体が円滑に自走できる。

【0057】請求項2記載の掃除装置によれば、請求項1記載の掃除装置の効果に加え、開閉手段は被清掃面に接した場合にのみ排気口を開口させて、この開口した排気口から吸塵手段にて吸引した吸気を排気させることにより、この排気を被清掃面に集中させて吹き付けることができる。この結果、掃除機本体が被清掃面を吸引する

力がより弱くなるため、この掃除機本体がより円滑に自走できる。

【0058】請求項3記載の掃除装置によれば、請求項1または2記載の掃除装置の効果に加え、吸気口は排気口から掃除機本体側に排気された排気の少なくとも一部を吸引することにより、この排気によって吸気口近傍の被清掃面の塵埃を浮き上げて吸気口から吸引させるため、この排気にて掃除の補助ができて掃除効率を向上できる。

【0059】請求項4記載の掃除装置によれば、請求項1または2記載の掃除装置の効果に加え、排気口からの排気は吸気口と反対側に排気されることにより、この排気口からの排気を吸気口に吸引されにくくできるとともに、この排気口からの排気により、吸塵手段に排気ばかりが吸引されたり塵埃が舞い上がったりなどしない。この結果、塵埃が吸引されにくくならず吸塵手段の吸引力が低下しないので、掃除の効率を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の掃除装置の第1の実施の形態を示す側面断面図である。

【図2】同上掃除装置を示す正面断面図である。

【図3】同上掃除装置を示す説明断面図である。

【図4】同上掃除装置を示す下面図である。

【図5】同上掃除装置の車輪の風の流れを示す斜視図である。

【図6】同上掃除装置の一部の風の流れを示す斜視図である。

【図7】同上掃除装置の車輪の他の例の風の流れを示す斜視図である。

【図8】同上掃除装置の他の例の一部の風の流れを示す斜視図である。

【図9】同上掃除装置の車輪のさらに他の例を示す斜視図である。

(a) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(b) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(c) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(d) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(e) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(f) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

(g) 同上掃除装置の車輪のさらに他の例の斜視図

【図10】本発明の掃除装置の第2の実施の形態の車輪を示す斜視図である。

【図11】同上掃除装置の車輪の一部を示す斜視図である。

【図12】同上掃除装置の開閉手段の動作を示す説明側面図である。

【図13】同上掃除装置の車輪の他の例を示す斜視図である。

【図14】同上掃除装置の車輪のさらに他の例を示す斜視図である。

【図15】 同上掃除装置の車輪のさらに他の例を示す斜視図である。

【図16】 同上掃除装置の車輪のさらに他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 掃除機本体

4 吸気口

6, 20 車輪

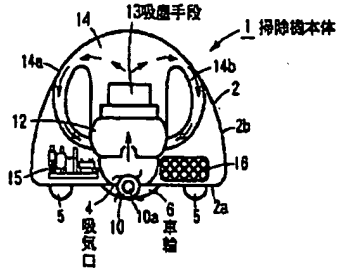
7, 22 排気口

8 駆動手段としてのモータ

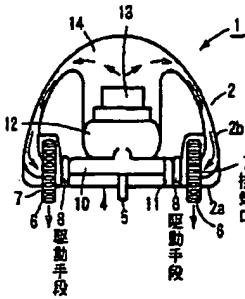
13 吸塵手段としての電動送風機

23 開閉手段としての開閉弁

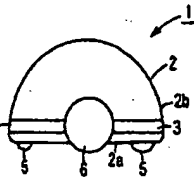
【図1】



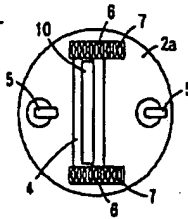
【図2】



【図3】



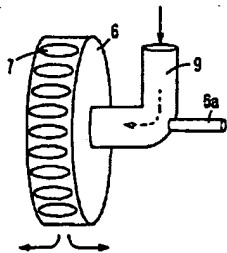
【図4】



【図8】

【図10】

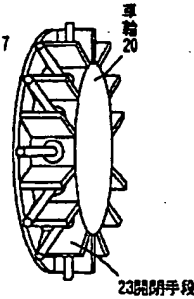
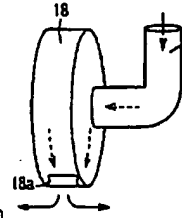
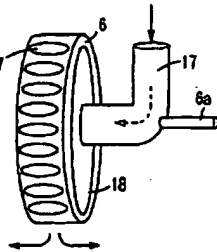
【図5】



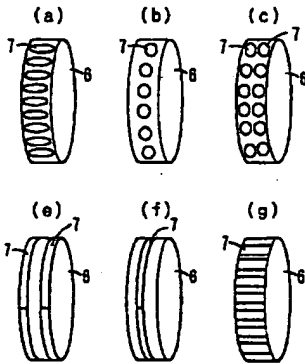
【図6】



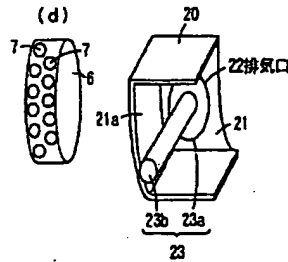
【図7】



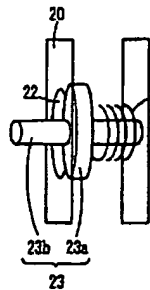
【図9】



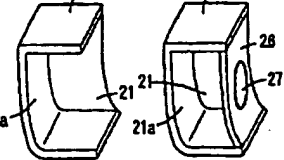
【図11】



【図12】

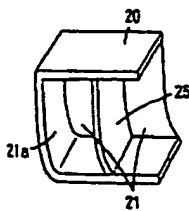


【図13】

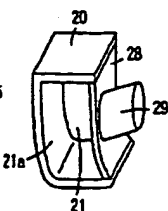


【図15】

【図14】



【図16】



THIS PAGE BLANK (USPTO)